

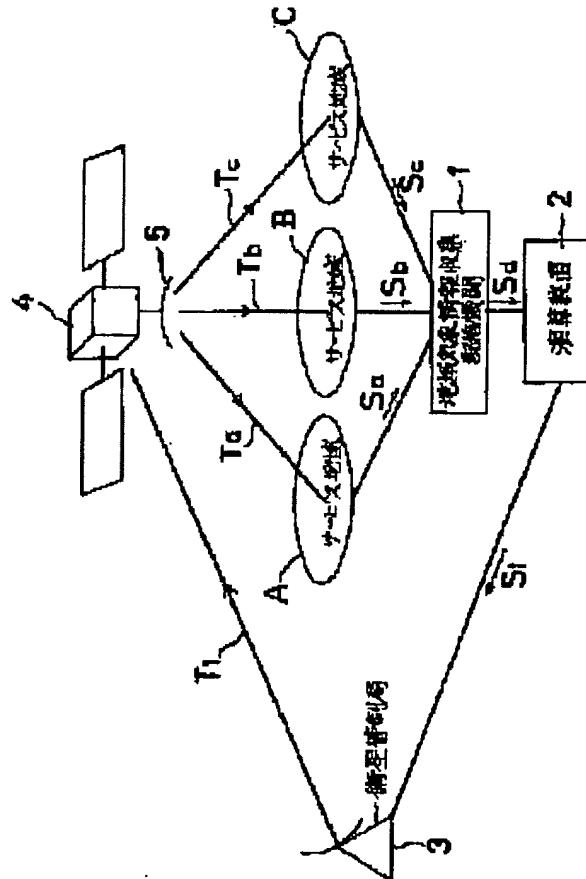
TRANSMISSION POWER CONTROL SYSTEM FOR SATELLITE COMMUNICATION AND BROADCASTING

Patent number: JP5041683
Publication date: 1993-02-19
Inventor: MATSUDO TAKASHI; KARASAWA YOSHIO
Applicant: KOKUSAI DENSHIN DENWA CO LTD
Classification:
- **international:** H04B7/15
- **European:** H04B7/185D2
Application number: JP19910198010 19910807
Priority number(s): JP19910198010 19910807

[Report a data error here](#)

Abstract of JP5041683

PURPOSE: To compensate the attenuation of signal strength by controlling the transmission power of the satellite built-in transmitter or the radiation directive characteristic of the built-in antenna of the satellite with a variable radiation characteristic antenna by using weather information to be provided to the areas for satellite communication or broadcasting. **CONSTITUTION:** The system is provided with an area weather information collection/gathering function 1 which collects area weather information S_a , S_b , and S_c of a plurality of service areas A, B, and C for communication or broadcasting through a satellite 4, an arithmetic unit 2 calculating a distribution coefficient Δ for each service area from weather information S_d collecting the service areas A, B, and C and calculating transmission power control information S_1 distributing sum of the supply transmission power to a beam antenna 5 for each service area in the satellite, and a satellite control station 3 transmitting the transmission power control information 1 and controlling the transmission power of the beam antenna for each service area.



Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-41683

(43)公開日 平成5年(1993)2月19日

(51)Int.Cl.⁵

H 04 B 7/15

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

6942-5K

H 04 B 7/15

Z

審査請求 未請求 請求項の数4(全8頁)

(21)出願番号 特願平3-198010

(22)出願日 平成3年(1991)8月7日

(71)出願人 000001214

国際電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目3番2号

(72)発明者 松戸 孝

東京都新宿区西新宿二丁目3番2号 国際
電信電話株式会社内

(72)発明者 唐沢 好男

東京都新宿区西新宿二丁目3番2号 国際
電信電話株式会社内

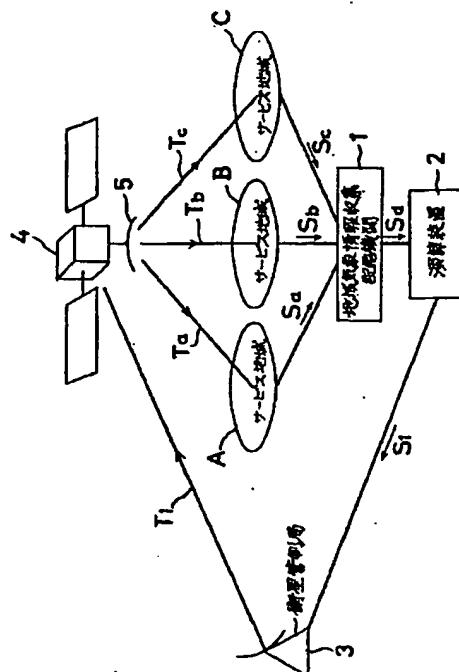
(74)代理人 弁理士 菅 隆彦

(54)【発明の名称】衛星通信・放送の送信電力制御方式

(57)【要約】(修正有)

【目的】衛星通信又は衛星放送の対象となる地域に提供される気象情報を用いて、衛星搭載送信装置の送信電力あるいは可変放射特性アンテナを持つ衛星の搭載アンテナの放射指向特性を制御することで、信号強度の減衰の補償を行う。

【構成】衛星4を介した通信又は放送の複数のサービス地域A, B, Cの地域気象情報S a, S b, S cを収集して集合する地域気象情報収集・配信機関1と、サービス地域A, B, Cの集合された気象情報S dから、各サービス地域ごとの配分係数δを演算し、衛星内のビームアンテナ5への供給送信電力総量を各サービス地域ごとに振分け配分する送信電力制御情報S 1を演算する演算装置2と、送信電力制御情報S 1を送信し各サービス地域向けのビームアンテナの送信電力を制御する衛星管制局3とを具備する。



【0003】首先，子地址局的信号从一座中央地址局 50 通过，本器助的次回路对于子地址局转换的输出信号起作用。

[8000]

人體攝、電波的傳聞與其先生相識等事項，都是乙未年間的事。

〔0006〕老子曰本国内の平均的気候雨量が豊かに利
斯才云々、複数の高出力送信装置が必要となる電子機
器（前記特公昭6-3-21369号公報参照）、斯量の
消費電力が増大する恐れがある。さるが、降雨地帯専
用の周波数を設けておいたり、装置規模が縮小され
る限り通信の効率が進一步向上を図ると判断する
装置構成の複数化を相手、办公、受信専用局自らが導入

諸國之名場合、その英語教科書又は教科書の第一回入地城
諸國之名場合、その英語教科書又は教科書の第一回地城

• 52 •

【說明】本段落從「大老闆」到「小老闆」，逐級說明了不同級別的老闆在管理上的不同特點。大老闆更強調權力和威脅，而小老闆則更注重溝通和獎勵。這段落強調了管理風格的多樣性和重要性。

[0004]

〔0003〕東光、子地域局の信号放一處中央地域局に 50
3.5GHz帯を主とする。

0002

〔商業上の利用分野〕本器用は、通信、放送等電気力を
乙通り電気放送を行ふための電気の機器・修正回路を有
する電力量計である。電気の消費量の測定・修正回路を有

[1000]

【説明の詳細な説明】

地城氣象雨量情報工作已由特徵已由氣象專題1記

（註文項2）此機器是為了擴大鐵路車輛的1/10
才去擴量頭臂。故送的送信電力制御方法
器的送信電力制御方法與之手動式是其體積才可比之其特徵之
手動量頭臂。故送的送信電力制御方法

することにより達成される。即ち、本発明の第1の特徴は、衛星を介した通信又は放送電波の減衰に連がるそれぞれのサービス地域の地域気象に係る電波障害量情報を収集する手段と、該サービス地域の電波障害量情報から、各サービス地域の単位時間あたりの平均電波障害量と全サービス地域での該単位時間あたりの合計電波障害量とで各サービス地域ごとの配分係数を演算し、前記通信又は前記放送を行う前記衛星内の送信器への供給送信電力総量を前記配分係数により振分けたそれぞれの供給送信電力を対応する各サービス地域ごとに配分する送信電力制御情報を演算する手段と、該送信電力制御情報により前記衛星の各サービス地域向けの前記送信器の送信電力を制御する手段とを具備することを特徴とする衛星通信・放送の送信電力制御方式である。

【0009】本発明の第2の特徴は、前記第1の特徴における地域気象に係る電波障害量情報の1つが、地域気象降雨量情報としてなる衛星通信・放送の送信電力制御方式である。

【0010】本発明の第3の特徴は、衛星を介した通信又は放送電波の減衰に連がるそれぞれのサービス地域の地域気象に係る電波障害量情報を収集する手段と、該サービス地域の電波障害量情報から、各サービス地域の単位時間あたりの平均電波障害量と全サービス地域での該単位時間あたりの合計電波障害量とで各サービス地域ごとの配分係数を演算し、前記衛星が前記通信または前記放送を行うアンテナの指向特性を該配分係数により各サービス地域ごとに可変する送信電力制御情報を演算する手段と、該送信電力制御情報により前記衛星の各サービス地域向けの前記アンテナの前記指向特性を制御する手段とを具備することを特徴とする衛星通信及び放送の送信電力制御方式である。

【0011】本発明の第4の特徴は、前記第3の特徴における地域気象に係る電波障害量情報の一つが、地域気象降雨量情報としてなる衛星通信・放送の送信電力制御方式である。

【0012】

【作用】本発明は前記のような手段を講じたので、衛星通信又は衛星放送の対象地域の即時又は間欠的に提供される気象情報を用いてマルチビーム衛星の搭載送信装置の送信電力あるいは衛星の搭載アンテナの放射指向特性を制御する。即ち、地域気象情報を用いて降雨状況を把握し、この情報によってマルチビーム衛星の搭載送信装置の送信電力を制御して晴天地域では不必要となる降雨マージンに相当する送信電力を降雨地域へ与えて、衛星の実効輻射電力を晴天地域より降雨地域に対して大きくする。また、マルチビーム衛星搭載送信装置の送信電力を制御する代わりに、地域気象情報を用いて衛星搭載アンテナの放射指向特性を制御して、衛星の実効輻射電力と受信利得を晴天地域より降雨地域に対して大きくする。

【0013】

【実施例】(第1実施例)本発明の第一実施例を図面につき説明する。図1はマルチビームを用いた衛星通信又は衛星放送の本実施例を示すシステム構成図、図2は本実施例におけるマルチビームを用いた衛星通信又は衛星放送の降雨減衰補償効果を示すグラフである。

【0014】図中、A, B, Cは通信又は放送の複数の各サービス地域、S a, S b, S cはそれぞれサービス地域A, B, Cの降雨等の地域気象情報、S dは各サービス地域A, B, Cから寄せられた地域気象情報S a, S b, S cを集合した気象情報、S 1は送信電力制御情報、1は地域気象情報収集及び配信機関、2は演算装置、3は衛星管制局、4は衛星、5はマルチビームアンテナ、T 1は送信電力制御情報S 1を衛星4へ伝える電波、T aはサービス地域A向けの通信波又は放送波、T bはサービス地域B向けの通信波又は放送波、T cはサービス地域C向けの通信波又は放送波である。本実施例は、通信又は放送のサービス地域総数が3つの場合である。

【0015】本実施例の仕様は、このような具体的な実施態様であるため、各サービス地域A, B, Cの地域気象情報S a, S b, S cは地域気象情報収集及び配信機関1を経由して、各サービス地域A, B, Cの集合された気象情報S dとして即時又は間欠的に演算装置2へ入力される。演算装置2は、各サービス地域A, B, Cの地域気象情報S a, S b, S cが集合された気象情報S dに基づき、降雨減衰補償用送信電力(各サービス地域A, B, Cの降雨マージンに相当する送信電力の中で降雨減衰補償用として使用する他のサービス地域A, B, Cへ配分可能な送信電力の地域総数の合計、本実施例では3地域の合計)を降雨による回線品質の劣化がより大きいと予測されるサービス地域A, B, Cへ優先的に振分け配分する情報、即ち送信電力制御情報S 1を導く。

【0016】この送信電力制御情報S 1は衛星管制局3を経由して送信電力制御情報を伝える電波T 1として衛星4に伝えられる。衛星4は、電波T 1により伝えられた送信電力制御情報S 1に基づき各サービス地域A, B, C向けの送信電力を制御し、各サービス地域向けの通信波又は放送波T a, T b, T cをマルチビームアンテナ5から放射する。

【0017】地域気象情報S a, S b, S c及び気象情報S dの電波障害量情報としては気象庁が提供するAMeDAS(以下、アメダスとする)毎正時1時間降水量、レーダアメダス合成降水量、降水量の短時間予報等が考えられる。地域気象情報収集及び配信機関1としては気象庁や日本気象協会や民間の気象情報会社等が考えられる。また、衛星通信又は衛星放送を行う日本全国を営業範囲とする企業においては、日本各地に点在する営業所や支店にある降雨計や気象観測装置の降雨情報を企業内通信網により収集する方法も考えられる。他に気象

情報 S_d に係る電波障害量情報としては、降雪量、風力、温度、湿度、濃霧、落雷等が考えられる。

【0018】送信電力制御情報 S_1 としては、例えばアメダス毎正時1時間降水量から求めた1時間毎の各地域の平均降雨量を平均降雨量の地域総数（本第一実施例の場合は3）の合計で除算した割合、即ち、配分割合 α か*

$$M_r = 10 \log \{ (10M/10 - 10M_k/10) N \delta + 10M_k/10 \}$$

【0019】ここで、 M は從来から運用されている各サービス地域 A, B, C に対して予め見込んだ固定した降雨マージン (dB) 、 M_k は各サービス地域 A, B, C の降雨マージン M (dB) に相当する送信電力の中で降雨減衰補償用として使用せずに各サービス地域 A, B, C へ残す電力マージン (dB) 、 N はサービス地域総数 3 を表す。衛星 4 は、各サービス地域 A, B, C の新たな降雨マージンが M_r となるように送信電力を制御する。

【0020】このように、本実施例は、即時又は間欠的に提供される地域気象情報 S_d を用いて、空間的にも時間的にもダイナミックにマルチビーム衛星搭載送信装置の送信電力を送信電力制御情報 S_1 により制御することで、衛星 4 の有限な送信電力を降雨による回線品質の劣化がより大きいと予測されるサービス地域へ優先的に振分け配分して、衛星 4 から地球局への下り回線の降雨減衰補償を実施する。

【0021】なお、本実施例では、サービス地域 A, B, C の総数を 3 とするもこれに限定されない。ちなみに、図 2 は、通信又は放送のサービス地域総数 N を 6 とした場合の降雨減衰補償効果を示すグラフである。図中、 L_1 は降雨減衰補償なしのときの降雨減衰の累積時間分布曲線、 L_2 は降雨減衰補償ありのときの降雨減衰の累積時間分布曲線、 L_3 は降雨減衰補償の限界を示す降雨減衰の累積時間分布曲線である。

【0022】日本国内（南西諸島を除く）を 6 地域（北海道地域、東北地域、関東甲信越地域、中部近畿地域、中国四国地域、九州地域の各地域）に分割し、各地域のスポットビームが $10 dB$ の降雨マージン M を持っている時に、その $10 dB$ に相当する電力の中で降雨減衰補償用として使用せずに各地域へ残す電力マージン M_k を $5 dB$ とする場合、降雨減衰補償用送信電力を配分割合 α （アメダス毎正時1時間降水量から求めた1時間毎の各地域の平均降雨量を平均降雨量の地域総数の合計で除算した値）で各地域へ再配分した。

【0023】この結果、周波数 $2.75 GHz$ の衛星による通信又は放送を関東地方に於いて仰角 30 度で 1990 年の 9 月の 1 ヶ月間運用したとすると、降雨減衰値 $10 dB$ 以上の時間率が降雨減衰補償によって L_1 の 1.8% （約 13 時間）から L_2 の 1.0% （約 7 時間）に減少して、降雨減衰補償効果が確認できる。さらに降雨減衰値が大きくなると、 L_3 の降雨減衰補償の限界に接近し、補償効果が存在し続けることが確認でき

*ら求められる新たな降雨マージン M_r (dB) などが考えられる。新たな降雨マージン M_r は、各サービス地域 A, B, C の配分割合 α により、降雨減衰補償用送信電力を各サービス地域 A, B, C へ再配分することにより求まり、次式で表される。

る。

【0024】（第2実施例）次に本発明の第二実施例を図面につき説明する。図 3 は本実施例において可変放射特性アンテナを用いた衛星通信又は衛星放送を示す図、図 4 は図 3 中の可変放射特性アンテナの例としてのフェーズドアレーインテナを示す図である。

【0025】図中、6 は可変放射特性アンテナ、7, 8, ~n は可変放射特性アンテナ 6 の例としてのフェーズドアレーインテナのアレーインテナ素子（n は任意数）、9, 10, ~n' はフェーズドアレーインテナの位相器（n' は任意数）、11 はフェーズドアレーインテナの位相制御装置、12, 13, ~n'' はフェーズドアレーインテナのアンテナ素子用給電点（n'' は任意数）、S 2 は可変放射特性アンテナ制御情報、 γ は可変放射特性アンテナ 6 の放射指向特性である。なお、第一実施例と同一の要素には、同一の符号を付した。

【0026】本実施例においても、通信又は放送のサービス地域総数は 3 つの場合である。本第2実施例においては、衛星 4 は図 1 のマルチビームアンテナ 5 の代わりに可変放射特性アンテナ 6 を具備する。可変放射特性アンテナ 6 はアンテナの放射指向特性 γ を制御して変化させることのできるアンテナであり、例としてはフェーズドアレーインテナが考えられる。フェーズドアレーインテナは、図 3 に示すようにアレーインテナ素子 7, 8, ~n、位相器 9, 10, ~n'、位相制御装置 11 で構成され、アレーインテナの各素子 7, 8, ~n に給電する位相を電子的に変化させて、放射指向特性 γ を変化させるアンテナである。

【0027】本実施例の仕様は、このような具体的な実施態様であるため、アンテナ 6 の放射指向特性 γ は、送信と受信の両方に対する特性であるから、任意の方向の実効輻射電力が大きくなるような放射指向特性 γ の時には、その方向に対する受信利得も大きくなる。演算装置 2 は、各サービス地域 A, B, C の集合された気象情報 S_d に基づき、降雨等による回線品質の劣化がより大きいと予測されるサービス地域 A, B, C へ衛星 4 の実効輻射電力を優先的に大きくするようにアンテナ 6 の放射指向特性 γ を形成する情報、即ち可変放射特性アンテナ制御情報 S 2 を導く。

【0028】この可変放射特性アンテナ制御情報 S 2 は、衛星管制局 3 を経由して可変放射特性アンテナ制御情報 S 2 を伝える電波 T 2 として衛星 4 に伝えられる。衛星 4 は、電波 T 2 により伝えられた可変放射特性アン

テナ制御情報 S 2 に基づき、可変放射特性アンテナ 6 の放射指向特性 γ を制御し、各サービス地域 A, B, C 向けの通信波又は放送波 T a, T b, T c を可変放射特性アンテナ 6 から放射する。

【0029】可変放射特性アンテナ 6 が図 4 に示すようなフェーズドアーレアンテナの場合、衛星 4 は可変放射特性アンテナ制御情報 S 2 に基づき位相制御装置 11 を制御して、放射指向特性 γ を変化させる。可変放射特性アンテナ 6 を用いて衛星 4 の実効輻射電力を降雨地域に対して大きくすると、同時に降雨地域に対する衛星 4 の受信利得も大きくなる。

【0030】このように、本実施例は、即時又は間欠的に提供される気象情報 S d を用いて、空間的にも時間的にもダイナミックに衛星搭載アンテナ 6 の放射指向特性 γ を制御することで、衛星 4 の実効輻射電力と受信利得を降雨による回線品質の劣化がより大きいと予測されるサービス地域 A, B, C へ優先的に大きくして振向け、衛星 4 から地球局への下り回線と地球局から衛星 4 への上り回線の両方の降雨減衰補償を同時に実施する。

【0031】

【発明の効果】かくして、本発明は、即時又は間欠的に提供される地域気象情報により電波障害量情報たる降雨状況を把握するので、マルチビーム衛星搭載送信装置の送信電力を制御する場合には従来不可能だった、地球局が受信専用局となる衛星通信の放送型サービスや衛星放送における衛星から受信専用局への下り回線の降雨減衰補償が個別に実現できる。本発明の各実施例では通信又は放送のサービス地域総数が 3 の場合を述べたが、地域総数は任意の数を設定できる。

【0032】また、本発明は、降雨地域専用の高出力送信装置を新たに設けることはせず、晴天地域では不必要となる降雨マージンに相当する送信電力の一部又は全部を降雨地域へ与えるので、従来のマルチビーム衛星に比べて衛星の総消費電力を増加することはない。そして、晴天時には必要最低限の送信電力で運用できるので、衛星搭載の送信電力装置の故障率の低減と電波の放射される地域周辺の干渉調整地域の狭域化に役立つ。

【0033】さらに、衛星搭載アンテナの放射指向特性を制御する場合には、衛星の実効輻射電力と受信利得を同時に大きくできるので、衛星から地球局への下り回線と地球局から衛星への上り回線の両方の降雨減衰補償を同時に実施できる等、優れた有効性、有用性を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第一実施例を示す図で、マルチビームを用いた衛星通信又は衛星放送を示す図である。

【図 2】本発明の第一実施例を適用した、マルチビームを用いた衛星通信又は衛星放送の降雨減衰補償効果を示すグラフである。

【図 3】本発明の第二実施例を示す図で、可変放射特性アンテナを用いた衛星通信又は衛星放送を示す図である。

【図 4】図 3 中の可変放射特性アンテナの例としてのフェーズドアーレアンテナの構成を示す図である。

【符号の説明】

A, B, C … サービス地域

L 1 … 降雨減衰補償なしのときの降雨減衰の累積時間分布曲線

L 2 … 降雨減衰補償ありのときの降雨減衰の累積時間分布曲線

L 3 … 降雨減衰補償の限界を示す降雨減衰の累積時間分布曲線

20 S 1 … 送信電力制御情報

S 2 … 可変放射特性アンテナ制御情報

S a … サービス地域 A の地域気象情報

S b … サービス地域 B の地域気象情報

S c … サービス地域 C の地域気象情報

S d … 集合された気象情報

T a … サービス地域 A 向けの通信波又は放送波

T b … サービス地域 B 向けの通信波又は放送波

T c … サービス地域 C 向けの通信波又は放送波

T 1 … 送信電力制御情報 S 1 を衛星へ伝える電波

30 T 2 … 可変放射特性アンテナ制御情報 S 2 を衛星へ伝え
る電波

1 … 地域気象情報収集及び配信機関

2 … 演算装置

3 … 衛星管制局

4 … 衛星

5 … マルチビームアンテナ

6 … 可変放射特性アンテナ

7, 8 ~ n … アーレアンテナ素子

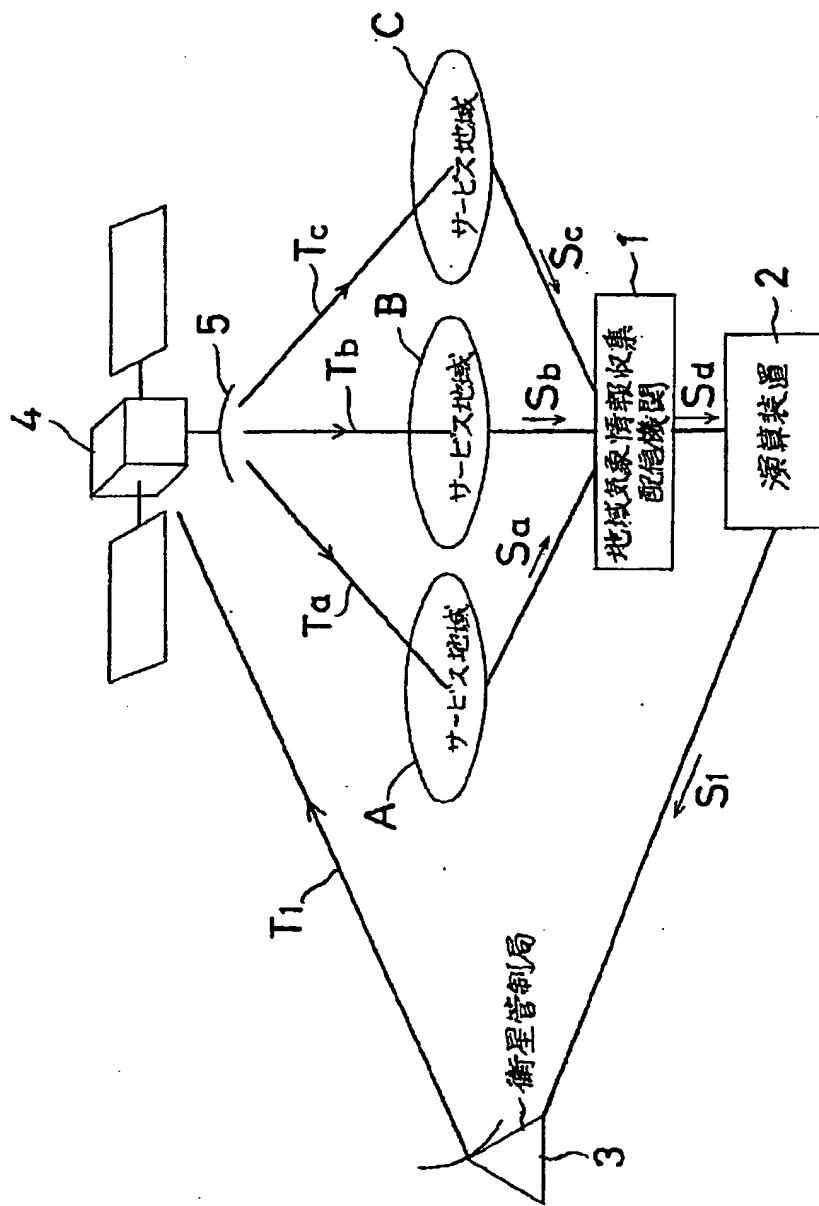
9, 10 ~ n' … 位相器

11 … 位相制御装置

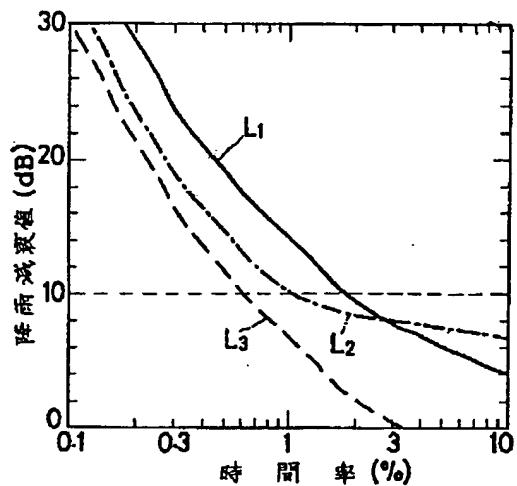
12, 13 ~ n'' … アンテナ素子給電点

γ … 可変放射特性アンテナ 6 の放射指向特性

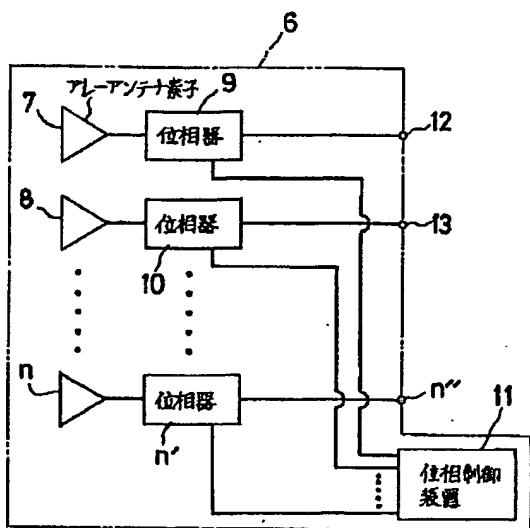
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

